

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-040714

(43)Date of publication of application : 10.02.1997

(51)Int.Cl. C08F 10/06
C07F 7/10
C07F 7/18
C08F 4/64

(21)Application number : 07-192793

(71)Applicant : UBE IND LTD

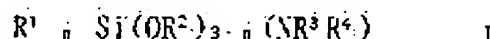
(22)Date of filing : 28.07.1995

(72)Inventor : IGAI SHIGERU
IKEUCHI HIROMICHI
YAMASHITA JUN

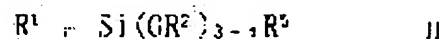
(54) AMINOALKOXYSILANE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aminoalkoxysilane useful as an α -olefin polymerization catalyst component having high activity and high stereoregular polymerization activity by specifying its chemical structure.



SOLUTION: This aminoalkoxysilane is represented by formula I or II (R1 is methyl, ethyl, n-propyl, iso-propyl, n-butyl, iso-butyl, cyclopentyl or cyclohexyl; R2, R3 and R4 are each a 1-8C hydrocarbon group; R5 is a cyclic amino; and n is 0 or 1). This compound can be used effectively as a component of a supported catalyst for polymerizing an α -olefin. Namely, a catalyst system comprising a solid catalyst component essentially consisting of Mg, Ti, a halogen and an electron donor, an organoaluminum compound and a dialkylaminoalkoxysilane of formula I is highly active and is desirable for obtaining a highly stereoregular polymer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.02.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-40714

(43)公開日 平成9年(1997)2月10日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 F 10/06			C 0 8 F 10/06	
C 0 7 F 7/10			C 0 7 F 7/10	F
				S
7/18			7/18	M
				T
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 16 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-192793

(22)出願日 平成7年(1995)7月28日

(71)出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(72)発明者 猪飼 滋

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興
産株式会社千葉研究所内

(72)発明者 池内 博通

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興
産株式会社千葉研究所内

(72)発明者 山下 純

千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興
産株式会社千葉研究所内

(54)【発明の名称】 アミノアルコキシシラン

(57)【要約】

【構成】 式(1)又は式(2)で表されるアミノアル
コキシシラン。

(但し、R¹はメチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-
プロピル基、n-ブチル基、iso-ブチル基、シクロペンチ
ル基及びシクロヘキシル基からなる群から選ばれた炭化
水素基を示し、R²、R³及びR⁴は炭素数1~8の炭化水素
基を示し、R⁵は環状アミノ基を示し、nは0又は1であ
る。)

【効果】 本発明の新規な有機ケイ素化合物は、高活性
で高立体規則性のα-オレフィン重合触媒成分として有
用である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 式(1)又は式(2)で表されるアミノアルコキシシラン。



(但し、 R^1 はメチル基、エチル基、 n -プロピル基、 iso -プロピル基、 n -ブチル基、 iso -ブチル基、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基からなる群から選ばれた炭化水素基を示し、 R^2 、 R^3 及び R^4 は炭素数1~8の炭化水素基を示し、 R^5 は環状アミノ基を示し、 n は0又は1である。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高立体規則性 α -オレフィンの単独重合体、あるいは他の α -オレフィンと共重合体を製造する重合触媒成分として有用な新規なシラン化合物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、 α -オレフィンを重合するために、マグネシウム、チタン、ハロゲン元素、及び電子供与体を必須とする触媒固体成分、周期律表1~11族金属の有機金属化合物、及び第三成分としての電子供与体からなる担持型高活性触媒系が、特開昭57-63310号公報、特開昭58-83016号公報、特開昭59-58010号公報、特開昭60-44507号公報などに数多く提案されている。さらに、特開昭62-11705号公報、特開昭63-258907号公報、特開平2-84404号公報、特開平4-202505号公報、特開平4-370103号公報などには、第三成分として特定の有機ケイ素化合物を用いることを特徴とする重合触媒が開示されている。

【0003】また、特開平7-109304号公報及び特開平7-118320号公報には、 t -ブチル基又はテキシル基、かつ、2級又は3級アミノ基を有するアミノシランを第三成分としての電子供与体として用いた重合触媒、または同シランで固体触媒成分を処理した重合触媒が開示されている。しかし、上記の触媒系は、重合活性や得られる α -オレフィンの立体規則性が必ずしも充分でなく改良が望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、高立体規則性 α -オレフィン重合体の触媒成分として有用な新規な有機ケイ素化合物を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、式(1)又は式(2)で表されるアミノアルコキシシラン



(但し、 R^1 はメチル基、エチル基、 n -プロピル基、 iso -プロピル基、 n -ブチル基、 iso -ブチル基、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基からなる群から選ばれた炭化

水素基を示し、 R^2 、 R^3 及び R^4 は炭素数1~8の炭化水素基を示し、 R^5 は環状アミノ基を示し、 n は0又は1である。)を提供する。

【0006】式(1)又は式(2)中の R^1 は、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、 iso -プロピル基、 n -ブチル基、 iso -ブチル基、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基からなる群から選ばれた炭化水素基である。

【0007】 R^2 、 R^3 及び R^4 は、炭素数1~8の炭化水素基である。好ましくは、炭素数1~8の不飽和あるいは飽和脂肪族炭化水素基であり、特に好ましくは、炭素数1~4の不飽和あるいは飽和脂肪族炭化水素基である。具体例としてはメチル基、エチル基、 n -プロピル基、 iso -プロピル基、 n -ブチル基、 iso -ブチル基、 t -ブチル基、 n -ペンチル基、 n -アミル基、 n -ヘキシル基、イソアミル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、フェニル基、オクチル基などが挙げられる。

【0008】 R^2 として好ましいのは、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、 t -ブチル基などが挙げられる。 R^3 及び R^4 として好ましいのは、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、 t -ブチル基などが挙げられる。 R^3 及び R^4 が同じであっても異なってもよい。

【0009】 R^5 として好ましい環状アミノ基としては、第二級環状アミン化合物から誘導されるものが挙げられる。

【0010】第二級環状アミン化合物としては、ピロリジン化合物、ピロール化合物、ピロリン化合物、ピペリジン化合物、ピリジン化合物、インドリン化合物、インドール化合物、キノリン化合物、カルバゾール化合物、エチレンイミン化合物、ヘキサメチレンイミン化合物など及びそれらの誘導体が挙げられる。

【0011】上記の第二級環状アミン化合物の中でも、ピペリジン(Piperidine)、ピロリジン(Pyrrolidine)、ヘキサメチレンイミンが好適である。

【0012】 n は0又は1であるが、1がより好ましい。

【0013】式(1)であらわされるジアルキルアミノアルコキシシランの具体的な化合物としては、エチル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(EDEADMS)、 n -プロピル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(NPDEADMS)、 iso -プロピル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(IPDEADMS)、 n -ブチル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(NBDEADMS)、 iso -ブチル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(IBDEADMS)、シクロペンチル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(CPDEADMS)、シクロヘキシル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(CHDEADMS)、などが挙げられる。

【0014】また、メチル(ジメチルアミノ)ジメトキシシラン(MDMADMS)、メチル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン(MDEADMS)、メチル(ジ n -プロピルアミノ)

ジメトキシシラン(MDNPADMS)、メチル(イソプロピルアミノ)ジメトキシシラン(MDIPADMS)などが挙げられる。

【0015】また、iso-プロピル(ジメチルアミノ)ジメトキシシラン、iso-プロピル(メチルエチルアミノ)ジメトキシシラン、iso-プロピル(メチルプロピルアミノ)ジメトキシシラン、iso-プロピル(ジプロピルアミノ)ジメトキシシラン、iso-プロピル(プロピルエチルアミノ)ジメトキシシラン、iso-ブチル(ジメチルアミノ)ジメトキシシラン、iso-ブチル(メチルエチルアミノ)ジメトキシシラン、iso-ブチル(ジエチルアミノ)ジメトキシシラン、iso-ブチル(ジプロピルアミノ)ジメトキシシラン、シクロペンチル(ジメチルアミノ)ジメトキシシラン、シクロペンチル(メチルエチルアミノ)ジメトキシシラン、シクロペンチル(ジプロピルアミノ)ジメトキシシラン、シクロヘキシル(ジメチルアミノ)ジメトキシシラン、シクロヘキシル(メチルエチルアミノ)ジメトキシシラン、シクロヘキシル(ジプロピルアミノ)ジメトキシシランなどが挙げられる。

【0016】本発明のジアルキルアミノアルコキシシランは、例えば、以下の方法で合成できる。

(1)ジアルキルアミンとブチルリチウムとを反応させて得たリチウムアミドをアルキルトリアルコキシシランと反応させる方法。

(2)アルキルトリメトキシシランをジエチルアミノマグネシウムクロリドジエチルエーテルなどのグリニャール試薬と反応させる方法。

【0017】式(2)であらわされる環状アミノアルコキシシランの具体的な化合物としては、メチル(ピロリジノ)ジメトキシシラン(MPYRDS)、メチル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(MPIPDS)、メチル(ヘキサメチレンイミノ)ジメトキシシラン(MHMIDS)、メチル(2-メチルピペリジノ)ジメトキシシラン(M2MPIPDS)、メチル(3-メチルピペリジノ)ジメトキシシラン(M3MPIPDS)、メチル(4-メチルピペリジノ)ジメトキシシラン(M4MPIPDS)、メチル(2,6-ジメチルピペリジノ)ジメトキシシラン(M26DMPIDMS)、メチル(3,5-ジメチルピペリジノ)ジメトキシシラン(M35DMPIDMS)

【0018】エチル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(EPIPDS)、n-プロピル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(NPIPDS)、iso-プロピル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(IPPIPDS)、n-ブチル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(NBPIPDS)、iso-ブチル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(IBPIPDS)、シクロペンチル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(CPPIDMS)、シクロヘキシル(ピペリジノ)ジメトキシシラン(CHPIPDS)

【0019】本発明の環状アミノアルコキシシランは、例えば、第二級環状アミン化合物と、ハロゲン化ケイ素化合物あるいはSi-O結合含有ケイ素化合物との反応によって、容易に得ることができる。

【0020】ハロゲン化ケイ素化合物としては、MeSi(O

Me)₂X、EtSi(OMe)₂X、PrSi(OMe)₂X、Si(OMe)₃X(式中、Xはハロゲン原子を示す)などが挙げられる。Si-O結合含有ケイ素化合物としては、MeSi(OMe)₃、EtSi(OMe)₃、PrSi(OMe)₃、Si(OMe)₄などが挙げられる。

【0021】本発明の有機ケイ素化合物は、α-オレフィンの担持型重合触媒の成分として有効に用いることができる。すなわち、成分[A]としてマグネシウム、チタン、ハロゲン及び電子供与体を必須とする触媒固体成分、成分[B]として有機アルミニウム化合物成分、及び成分[C]として式(1)で表されるジアルキルアミノアルコキシシランからなる触媒系は、高活性で高立体規則性ポリマーを製造する重合触媒である。

【0022】成分[A]は、マグネシウム、チタン、ハロゲン元素、及び電子供与体を必須とする触媒固体成分である。代表的な製造方法として、(1)塩化マグネシウムなどのマグネシウム化合物、電子供与体、及びTiCl₄などのハロゲン化チタン化合物を共粉砕する方法、(2)溶媒にマグネシウム化合物及び電子供与体を溶解し、この溶液にハロゲン化チタン化合物を添加して触媒固体を析出させる方法などが挙げられる。

【0023】成分[B]の有機アルミニウム化合物としては、アルキルアルミニウム、ハロゲノアルキルアルミニウムなどが使用できるが、アルキルアルミニウムが好ましい。特に好ましいのはトリアルキルアルミニウムであり、具体例としては、トリメチルアルミニウム、トリエチルアルミニウム、トリイソブチルアルミニウム、トリヘキシルアルミニウム、トリオクチルアルミニウムなどが挙げられる。前記有機アルミニウム化合物類はいずれも混合物としても使用することができる。また、アルキルアルミニウムと水との反応によって得られるポリアルミノキサンも同様に使用することができる。

【0024】α-オレフィンの重合には、水素などの連鎖移動剤を使用することができる。所望の立体規則性(H.I.)及び溶融流動性(M.F.R.)を有するα-オレフィン重合体を製造するための水素の使用量は、重合方法及び重合条件によって、適宜決定することができるが、通常、0.2~10kg/cm²の範囲である。

【0025】α-オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチルペンテン-1、1-オクテンなどが挙げられる。本発明においては、上記α-オレフィンの単独または共重合を行うことができ、さらに上記α-オレフィンとエチレンとの共重合を行うことができる。また、本発明においては、プロピレンを単独重合させ、ついでエチレン又はエチレンとプロピレンとの混合物を上記単独重合体の存在下に共重合させて、プロピレンのブロック共重合体を製造することができる。

【0026】重合法としては、ヘキサン、ヘプタン等の無極性溶媒を使用するスラリー重合法、モノマーを気体状態で触媒と接触させる気相重合法、あるいは液体状態のモノマーを溶媒としてその中で重合させるバルク重合

法等が採用できる。

【0027】また、オレフィンを前記の各種重合方法に従って予備重合してから、本重合を行うことが好ましい。予備重合は、本重合を行う前に、予め触媒固体成分〔A〕を、有機アルミニウム化合物成分〔B〕及び有機ケイ素化合物成分〔C〕を接触処理し、固体の洗浄によって接触処理固体を調製することができる。さらに、触媒固体成分〔A〕又は前記の接触処理固体を用いて、有機アルミニウム化合物成分〔B〕及び有機ケイ素化合物成分〔C〕の存在下、限定された量の α -オレフィンを予備重合することもできる。接触処理固体を用いる場合は、予備重合において有機ケイ素化合物成分〔C〕を省くことができる。これらの接触処理固体、予備重合固体、あるいは予備重合の後に固体を洗浄したものを本重合に用いることによって、触媒固体当たりの重合活性及びポリマーの立体規則性を向上させることができる。

【0028】本発明における予備重合は、気相法、スラリー法、塊状法などで行うことができる。予備重合において得られた固体は分離してから本重合に用いる、あるいは、分離せずに本重合を続けて行うことができる。

【0029】

【発明の効果】本発明の新規な有機ケイ素化合物は、高活性で高立体規則性の α -オレフィン重合触媒成分として有用である。

【0030】

【発明の実施の形態】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。 α -オレフィンの重合の実施例において、「重合活性」とは、触媒固体成分1g当たりの生成ポリマーの収量(g)である。

溶解流動性(M.F.R.)は ASTM D-1238に従って測定した 2*30

Methyldiethylaminodimethoxysilane (MDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.10(\text{CH}_3\text{-Si-}, 2.9\text{H}, \text{s}),$

1.03($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 5.8\text{H}, \text{t}, J=7.0\text{Hz}),$

2.87($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 3.9\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$

3.48($\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0035】実施例2

メチルジエチルアミノジメトキシシラン (MDEADMS) の合成

(グリニャール試薬を用いた合成方法) 滴下ロートを備えたガラスフィルター付きフラスコ(容量400ml)内にスターラーピースを入れ、真空ポンプを用いて、フラスコ内を窒素置換した後、メチルトリメトキシシラン15.3ml (0.08mol) とジエチルエーテル80mlを入れた。滴下ロートには2mol/lのジエチルアミノマグネシウムクロリドジエチルエーテル溶液40mlを入れた。(ジエチルアミノマグネシウムクロリドジエチルエーテル溶液は、アルキルマグネシウムクロリドジエチルエーテル溶液にジエチルアミンを滴下して合成した。) 氷冷下でジエチルアミノマグネシウムクロリドジエチルエーテル溶液をフラスコ

*30℃、2.16kgの荷重下、10分間の熔融重合体の重量(g)を表す。

【0031】融点、結晶化温度は、DSC (セイコー電子工業製 SSC-5200 DSC-220C) を用いて測定した。測定方法は、室温から 230℃まで10℃/min. の速度で昇温し、そのまま 5分間保持したのちに 230℃から40℃まで 5℃/ 分の速度での降温し、その後更に、40℃から 230℃まで10℃/min. の速度で昇温し、融点を測定した。

【0032】実施例1

10 メチルジエチルアミノジメトキシシラン (MDEADMS) の合成

(リチウムアミドを用いた合成方法) 滴下ロートを備えたガラスフィルター付きフラスコ(容量400ml)内にスターラーピースを入れ、真空ポンプを用いて、フラスコ内を窒素置換した後、ジエチルアミン8.3ml (0.08mol) と蒸留・脱水 n-ヘプタン80mlを入れた。滴下ロートには1.63mol/l のブチルリチウムヘキサン溶液49.1mlを入れ、氷冷下でフラスコ内にゆっくりと滴下した後、室温にて1時間攪拌を行った。その後、氷冷下でメチルトリメトキシシラン15.3ml (0.08mol) をゆっくりと滴下した後、室温にて12時間攪拌を行った。目的物が十分に生成しているのを確認した後に、ガラスフィルターで沈殿物を濾過した。ろ液中のn-ヘプタンを減圧下で充分留去し、生成物の1次蒸留及び2次蒸留を行い、目的物を得た。

【0033】目的物の沸点は55℃/21mmHgであり、GC純度は97.6%であった。また、¹H-NMRのassignmentは以下の通りである。

【0034】

【化1】

内にゆっくりと滴下した後、室温にて12時間攪拌を行った。目的物が十分に生成しているのを確認した後に、ガラスフィルターで沈殿物を濾過し、ろ液を蒸留精製して目的物を得た。

【0036】実施例3

エチルジエチルアミノジメトキシシラン (EDEADMS) の合成

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの代わりにエチルトリメトキシシランを用いた以外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は65.5℃/20mmHgであり、GC純度は96.3%であった。また、¹H-NMRのassignmentは以下の通りである。

【0037】

【化2】

7

8

Ethyl-diethyl-aminodimethoxysilane (EDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.63(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Si-}, 2.1\text{H}, \text{q}, J=7.5\text{Hz}),$
 $0.94\text{-}1.08(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Si-} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 9.6\text{H}, \text{m}),$
 $2.88(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 4.1\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.50(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0038】実施例4

n-プロピルジエチルアミノジメトキシシラン (NPDEADM
S) の合成

*同様の方法で合成した。目的物の沸点は69.5℃/15mmHg
であり、GC純度は97.6%であった。また、¹H-NMRのas
10 signmentは以下の通りである。

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの
代わりにn-プロピルトリメトキシシランを用いた以外は*

【0039】

【化3】

n-Propyldiethylaminodimethoxysilane (NPDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.63(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 2.0\text{H}, \text{q}, J=8.1\text{Hz}),$
 $0.93\text{-}1.08(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 9.2\text{H}, \text{m}),$
 $1.33\text{-}1.48(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 2.2\text{H}, \text{m}),$
 $2.87(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 4.0\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.50(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0040】実施例5

iso-プロピルジエチルアミノジメトキシシラン (IPDEAD
MS) の合成

※は同様の方法で合成した。目的物の沸点は72.0℃/15mm
Hgであり、GC純度は99.4%であった。また、¹H-NMRの
assignmentは以下の通りである。

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの
代わりにイソプロピルトリメトキシシランを用いた以外※

【0041】

【化4】

Isopropyldiethylaminodimethoxysilane (IPDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.96\text{-}1.07(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-} + \text{CH}_3\text{-CH-}, 13.9\text{H}, \text{m}),$
 $2.89(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 3.9\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.52(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0042】実施例6

n-ブチルジエチルアミノジメトキシシラン (NBDEADMS)
の合成

★様の方法で合成した。目的物の沸点は86.0℃/5mmHg で
あり、GC純度は98.2%であった。また、¹H-NMRのassi
gnmentは以下の通りである。

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの
代わりにn-ブチルトリメトキシシランを用いた以外は同★

【0043】

【化5】

n-Butyldiethylaminodimethoxysilane (NBDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.59\text{-}0.67(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 2.1\text{H}, \text{m}),$
 $0.89(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 3.8\text{H}, \text{t}, J=6.8\text{Hz}),$
 $1.03(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 6.1\text{H}, \text{t}, J=7.1\text{Hz}),$
 $1.32\text{-}1.40(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 4.4\text{H}, \text{m}),$
 $2.87(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-N-}, 4.2\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.50(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0044】実施例7

iso-ブチルジエチルアミノジメトキシシラン (IBDEADM
S) の合成

同様の方法で合成した。目的物の沸点は88.0℃/16mmHg
であり、GC純度は98.2%であった。また、¹H-NMRのas
signmentは以下の通りである。

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの
代わりにiso-ブチルトリメトキシシランを用いた以外は

【0045】

【化6】

9 10

Isobutyldiethylaminodimethoxysilane (IBDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.61(-\text{CH}_2-\text{Si}, 2.1\text{H}, \text{d}, J=7.0\text{Hz}),$
 $0.95-1.08(\text{CH}_3-\text{CH}- + \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}-, 12.7\text{H}, \text{m}),$
 $1.76-1.89(\text{CH}_3-\text{CH}-, 1.1\text{H}, \text{m}),$
 $2.87(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}-, 3.9\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.49(\text{CH}_3-\text{O}-, 6\text{H}, \text{s})$

【0046】実施例8

シクロペンチルジエチルアミノジメトキシシラン (CPDEADMS) の合成

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの代わりにシクロペンチルトリメトキシシランを用いた以*

10 *外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は67.9℃/4mmHg であり、GC純度は99.4%であった。また、¹H-NMRのassignmentは以下の通りである。

【0047】

【化7】

Cyclopentyl-diethylaminodimethoxysilane (CPDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.95-1.12(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}- + -\text{CH}-\text{Si}-, 6.9\text{H}, \text{m}),$
 $1.39-1.86(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2, 8.4\text{H}, \text{m}),$
 $2.89(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}-, 3.9\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.52(\text{CH}_3-\text{O}-, 6\text{H}, \text{s})$

【0048】実施例9

シクロヘキシルジエチルアミノジメトキシシラン (CHDEADMS) の合成

実施例1及び2において、メチルトリメトキシシランの代わりにシクロヘキシルトリメトキシシランを用いた以※

*外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は84.0℃/5mmHg であり、GC純度は97.6%であった。また、¹H-NMRのassignmentは以下の通りである。

【0049】

【化8】

Cyclohexyl-diethylaminodimethoxysilane (CHDEADMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.63(\text{CH}_2-\text{Si}-, 1.1\text{H}, \text{m}),$
 $1.03(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}-, 6.2\text{H}, \text{t}, J=7.1\text{Hz}),$
 $1.08-1.78(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2, 10.5\text{H}, \text{m}),$
 $2.87(\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}-, 4.0\text{H}, \text{q}, J=7.0\text{Hz}),$
 $3.51(\text{CH}_3-\text{O}-, 6\text{H}, \text{s})$

【0050】実施例10

メチルピペリジノジメトキシシラン (=MPIDMS) の合成

(リチウムアミドを用いた合成方法) 滴下ロートを備えたガラスフィルター付きフラスコ(容量400ml)内にスターラーピースを入れ、真空ポンプを用いて、フラスコ内を窒素置換した後、ピペリジン8.3ml(0.08mol)と蒸留・脱水n-ヘプタン80mlを入れた。滴下ロートには1.63mol/lのブチルリチウムヘキサン溶液49.1mlを入れ、氷冷下でフラスコ内にゆっくりと滴下した後、室温にて1時間攪拌を行った。その後、氷冷下でメチルトリメトキシ

シラン15.3ml(0.08mol)をゆっくりと滴下した後、室温にて12時間攪拌を行った。目的物が十分に生成しているのを確認した後に、ガラスフィルターで沈殿物を濾過した。ろ液中のn-ヘプタンを減圧下で充分留去し、生成物の1次蒸留及び2次蒸留を行い、目的物を得た。目的物の沸点は77.8℃/19mmHgであり、GC純度は97.0%であった。また、¹H-NMRのassignmentは以下の通りである。

【0051】

【化9】

の通りである。

【0058】

*【化12】

*

Isopropylpiperidinodimethoxysilane (IPPIPDMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.92\sim0.99(\text{CH}_3\text{-CH-} + \text{X} \text{---} \text{N---}, 13.3\text{H}, \text{m}),$
 $2.75\sim2.86(\text{X} \text{---} \text{N---}, 4.0\text{H}, \text{m}),$
 $3.44(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0059】実施例15

※/3mmHgであり、GC純度は97.9%であった。

n-ブチルピペリジノジメトキシシラン (=NBPIP
DMS) の合成

10 また、 $^1\text{H-NMR}$ のassignmentは以下の通りである。

実施例11及び12において、メチルトリメトキシシ
ランの代わりにn-ブチルトリメトキシシランを用いた以

【0060】

【化13】

外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は77.0℃※

n-Butylpiperidinodimethoxysilane (NBPIPDMs)

$\delta(\text{ppm}) = 0.62(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 2.1\text{H}, \text{t}, \text{J}=7.8),$
 $0.89(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}, 3.2\text{H}, \text{t}, \text{J}=6.8),$
 $1.37\sim1.59(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-} + \text{X} \text{---} \text{N---}, 10.5\text{H}, \text{m}),$
 $2.88\sim2.94(\text{X} \text{---} \text{N---}, 4.2\text{H}, \text{m}),$
 $3.50(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0061】実施例16

★/5mmHgであり、GC純度は97.7%であった。

イソブチルピペリジノジメトキシシラン (=IBPIP
DMS) の合成

また、 $^1\text{H-NMR}$ のassignmentは以下の通りである。

実施例11及び12において、メチルトリメトキシシ

【0062】

【化14】

ランの代わりにイソブチルトリメトキシシランを用いた以
外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は71.5℃★

Isobutylpiperidinodimethoxysilane (IBPIPDMs)

$\delta(\text{ppm}) = 0.60(\text{-CH}_2\text{-Si-}, 2.1\text{H}, \text{d}, \text{J}=7.0),$
 $0.96(\text{CH}_3\text{-CH-}, 6.3\text{H}, \text{d}, \text{J}=6.6),$
 $1.42\sim1.59(\text{X} \text{---} \text{N---}, 6.2\text{H}, \text{m}),$
 $1.76\sim1.86(\text{CH}_3\text{-CH-}, 1.1\text{H}, \text{m}),$
 $2.88\sim2.93(\text{X} \text{---} \text{N---}, 4.3\text{H}, \text{m}),$
 $3.50(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0063】実施例17

☆7℃/4mmHgであり、GC純度は96.1%であっ

シクロペンチルピペリジノジメトキシシラン (=CPP
IPDMS) の合成

た。また、 $^1\text{H-NMR}$ のassignmentは以下の通りである。

実施例11及び12において、メチルトリメトキシシ

【0064】

ランの代わりにシクロペンチルトリメトキシシランを用い

40 【化15】

た以外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は97.☆

Cyclopentylpiperidinodimethoxysilane (CPPIPDMS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.95\sim1.12(\text{-CH-Si-}, 1.1\text{H}, \text{m}),$
 $1.42\sim1.79(\text{X} \text{---} \text{N---} + \text{X} \text{---} \text{N---}, 14.7\text{H}, \text{m}),$
 $2.90\sim2.96(\text{X} \text{---} \text{N---}, 3.8\text{H}, \text{m}),$
 $3.52(\text{CH}_3\text{-O-}, 6\text{H}, \text{s})$

【0065】実施例18

IPDMS) の合成

シクロヘキシルピペリジノジメトキシシラン (=CHP

50 実施例11及び12において、メチルトリメトキシシ

ンの代わりにシクロヘキシルトリメトキシシランを用いた以外は同様の方法で合成した。目的物の沸点は101.2℃/4mmHgであり、GC純度は97.2%であった。また、 $^1\text{H-NMR}$ のassignmentは*

Cyclohexylpiperidinodimethoxysilane (CHPIPDS)

$\delta(\text{ppm}) = 0.72-0.89(-\text{CH}-\text{Si}-, 1.1\text{H}, \text{m}),$

$1.19-1.71(\text{シクロヘキシル}, 16.6\text{H}, \text{m}),$

$2.81-2.97(\text{ピペリジン}, 3.8\text{H}, \text{m}),$

$3.52(\text{CH}_3-\text{O}-, 6\text{H}, \text{s})$

【0067】実施例19~28、比較例1

(1) 触媒固体成分[A]の調製

無水塩化アルミニウム15ミリモルをトルエン40mlに添加し、次いで、メチルトリエトキシシラン15ミリモルを攪拌下に滴下し、滴下終了後25℃で1時間反応させた。反応生成物を-5℃に冷却した後、攪拌下にブチルマグネシウムクロライド30ミリモルを含むジイソプロピルエーテル18mlを30分間で反応生成物に滴下し、反応溶液の温度を-5~0℃の範囲内に保った。滴下終了後徐々に昇温し、30℃で1時間反応を続けた。析出した固体を濾別し、トルエン及びn-ヘプタンで洗浄した。次に、得られた固体4.9gをトルエン30mlに懸濁させ、この懸濁液に四塩化チタン150ミリモル、フタル酸ジ-n-ヘプチル3.3ミリモルを添加し、攪拌下に90℃で1時間反応させた。同温度で固体を濾別し、トルエン、次いでn-ヘプタンで洗浄した。さらに、再度固体をトルエン30mlに懸濁させ、四塩化チタン150ミリモルを添加し、攪拌下に90℃で1時間反応させた。同温度で固体を濾別し、固体をトルエン次いでn-ヘプタンで洗浄した。得られた触媒固体成分中のチタン含有量は3.55重量%であった。この固体をヘプタン80mlに懸濁し触媒固体成分のヘプタンスラリーを調製した。

【0068】(2) プロピレンの重合

攪拌機付の内容積2Lのオートクレーブ内に触媒固体成分のヘプタンスラリー（触媒固体成分として7.9mg）を封入した硝子アンプルを取りつけた後、オートクレーブ内を窒素で置換した。次に、トリエチルアルミニウム2.1ミリモル含有するn-ヘプタン溶液2.1mlをオートクレーブに仕込んだ。さらに、成分[C]として、表1~3に記載のシラン化合物0.35ミリモル含有するn-ヘプタン溶液1.74mlを仕込んだ。続いて、表5~7に記載の水素を導入後、液体プロピレン1200ml導入してオートクレーブを振とうした。オートクレーブを10℃に冷却し、攪拌開始とともに触媒固体成分の入った硝子アンプルを破碎し、10分間予備重合した。引き続きオートクレーブ内を70℃に昇温し、70℃で1時間重合を行った。

【0069】重合終了後、未反応プロピレンガスを放出し、重合体を50℃で20時間減圧乾燥して、白色の粉末状ポリプロピレンを得た。重合活性および重合体の特性に

*以下の通りである。

【0066】

【化16】

についての測定結果を表5~10に示す。

【0070】実施例29~32

成分[C]として、メチル（ピペリジノ）ジメトキシシラン(MPIPDS)を用い、水素の使用量(Kg/cm²)を表11に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表11及び14に示す。

【0071】実施例33~35

成分[C]として、エチル（ピペリジノ）ジメトキシシラン(EPIPDS)を用い、水素の使用量(Kg/cm²)を表11に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表11及び14に示す。

【0072】実施例36~37

成分[C]として、n-プロピル（ピペリジノ）ジメトキシシラン(NPIPDS)を用い、水素の使用量(Kg/cm²)を表12に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表12及び15に示す。

【0073】実施例38~39

成分[C]として、iso-プロピル（ピペリジノ）ジメトキシシラン(IPPIPDS)を用い、水素の使用量(Kg/cm²)を表12に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表12及び15に示す。

【0074】実施例40~41

成分[C]として、n-ブチル（ピペリジノ）ジメトキシシラン(NBPIPDS)を用い、水素の使用量(Kg/cm²)を表12に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表12及び15に示す。

【0075】実施例42~43

成分[C]として、iso-ブチル（ピペリジノ）ジメトキシシラン(IBPIPDS)を用い、水素の使用量(Kg/cm²)を表12に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表12及び15に示す。

【0076】実施例44~45

成分[C]として、シクロペンチル（ピペリジノ）ジメ

17

トキシシラン(CPPIDMS)を用い、水素の使用量 (Kg/c m²) を表13に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表13及び16に示す。

【0077】実施例46～47

成分 [C] として、シクロヘキシル (ピペリジノ) ジメ*

18

*トキシシラン(CHPIPDS)を用い、水素の使用量 (Kg/c m²) を表13に示した様にした以外は、実施例19と同様にして行った。重合活性および重合体の特性についての測定結果を表13及び16に示す。

【表1】

実施例	(C) 成分	
	化合物名	構造式
19	メチル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	$ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \quad \text{CH}_3 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Si} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OCH}_3 \quad \text{OCH}_3 \end{array} $
20	エチル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	$ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Si} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OCH}_3 \quad \text{OCH}_3 \end{array} $
21	n-プロピル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	$ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \quad \text{n-C}_3\text{H}_7 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Si} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OCH}_3 \quad \text{OCH}_3 \end{array} $

【0078】

40 【表2】

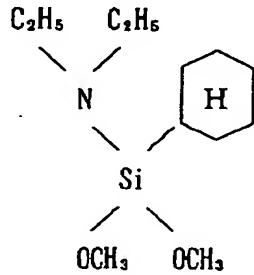
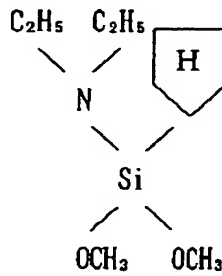
実施例	(C) 成分	
	化合物名	構造式
22~23	iso-プロピル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	$ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \quad \text{iso-C}_2\text{H}_7 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Si} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OCH}_3 \quad \text{OCH}_3 \end{array} $
24	n-ブチル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	$ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \quad \text{n-C}_4\text{H}_9 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Si} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OCH}_3 \quad \text{OCH}_3 \end{array} $
25	iso-ブチル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	$ \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \quad \text{iso-C}_4\text{H}_9 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Si} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OCH}_3 \quad \text{OCH}_3 \end{array} $

【0079】

【表3】

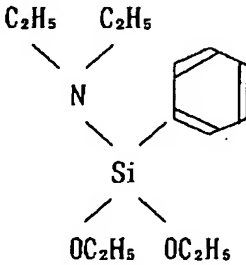
21

22

実施例	(C) 成分	
	化合物名	構造式
26	シクロヘキシル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	
27~28	シクロペンチル ジエチルアミノ ジメトキシシラン	

【0080】

【表4】

比較例	(C) 成分	
	化合物名	構造式
1	フェニル ジエチルアミノ ジエトキシシラン	

【0081】

【表5】

23

実施例	水素圧 Kg/cm ²	重合活性 g/g-cat.h	MFR g/10min	H. I %
19	2	29100	37.5	96.9
20	2	35800	49.8	96.6
21	2	30300	41.5	96.1
22	2	41400	28.4	96.6
23	4	38600	117	94.9
24	2	35500	60.3	95.4
25	2	35300	58.5	95.7

24

実施例	水素圧 Kg/cm ²	重合活性 g/g-cat.h	MFR g/10min	H. I %
26	2	27300	86.5	92.0
27	2	35700	15.1	96.9
28	4	36100	48.5	96.2

10 【0083】

【表7】

比較例	水素圧	重合活性	MFR	H. I
1	2	27300	249	90.6

【0082】

【表6】

【0084】

【表8】

* 20

実施例	Tc °C	Tm °C	ΔH J/g	Mw/Mn	mmmm %
19	118.6	164.5	106.5	7.5	96.1
20	118.4	164.3	113.0	7.8	96.1
21	117.7	164.4	105.2	6.3	95.8
22	117.2	164.5	107.5	8.2	96.0
23	118.6	163.9	108.7	8.3	
24	118.0	163.7	104.1	8.9	95.7
25	117.9	163.4	109.3	7.8	95.6

【0085】

【表9】

実施例	Tc °C	Tm °C	ΔH J/g	Mw/Mn	mmmm %
26	118.5	163.1	106.0	8.2	95.0
27	117.5	165.1	112.8	8.2	95.8
28	119.4	164.5	117.1	7.5	

【0086】

【表10】

比較例	T _c ℃	T _m ℃	ΔH J/g	M _w /M _n	mmmm %
1	117.0	161.7	101.7	6.6	93.4

【0087】

【表11】

実施例	C成分	水素圧 Kg/cm ²	重合活性 g/g-cat.h	MFR g/10min	H. I %
29	MPIDMS	0.5	23100	8.2	98.2
30	MPIDMS	2.0	29000	69.9	96.4
31	MPIDMS	3.0	20500	153	95.1
32	MPIDMS	4.0	26400	221	95.2
33	EPIPDMS	2.0	35100	66.3	96.7
34	EPIPDMS	4.0	38500	284	94.7
35	EPIPDMS	6.0	35900	663	92.9

【0088】

【表12】

実施例	C成分	水素圧 Kg/cm ²	重合活性 g/g-cat.h	MFR g/10min	H. I %
36	NPIPDMS	2.0	37000	53.8	96.6
37	NPIPDMS	4.0	33000	221	95.0
38	IPPIDMS	2.0	39600	31.6	96.7
39	IPPIDMS	4.0	44600	124	94.7
40	NBPIPDMS	2.0	44100	73.7	96.4
41	NBPIPDMS	4.0	44700	284	95.1
42	IBPIPDMS	2.0	33700	76.5	96.0
43	IBPIPDMS	4.0	33200	249	94.7

【0089】

【表13】

実施例	C成分	水素圧 Kg/cm ²	重合活性 g/g-cat.h	MFR g/10min	H. I %
4 4	CPPIPDMS	2.0	36100	17.2	97.0
4 5	CPPIPDMS	4.0	38200	62.2	95.7
4 6	CHPIPDMS	2.0	26100	60.3	95.4
4 7	CHPIPDMS	4.0	30900	249	93.1

【0090】

【表14】

実施例	T _c °C	T _m °C	ΔH J/g	Mw/Mn	mmmm %
2 9	119.4	165.1	103.4	6.4	
3 0	120.1	163.9	108.5	6.0	96.0
3 1	119.9	163.9	108.9	5.0	
3 2	120.3	163.9	112.8	4.4	96.3
3 3	118.4	163.9	107.2	6.4	96.6
3 4	119.1	163.7	105.4	5.6	96.5
3 5	120.8	162.8	112.6	6.9	

【0091】

【表15】

実施例	T _c °C	T _m °C	ΔH J/g	Mw/Mn	mmmm %
3 6	118.7	164.6	106.4	5.2	96.5
3 7	118.6	163.1	108.2	8.6	96.5
3 8	117.4	164.2	108.2	7.7	96.7
3 9	118.3	163.1	114.0	8.4	96.8
4 0	118.9	164.7	109.4	7.1	96.5
4 1	119.5	163.6	111.2	8.6	96.2
4 2	119.4	164.6	114.2	7.2	96.1
4 3	119.4	163.3	120.7	6.9	95.9

【0092】

【表16】

実施例	T _c ℃	T _m ℃	ΔH J/g	ΔH/Δh	mmm %
44	119.1	165.3	107.7	7.9	96.2
45	118.7	164.8	109.6	8.1	96.3
46	119.5	164.7	107.3	6.7	95.8
47	119.2	163.6	111.8	6.4	95.6

【0093】

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
C08F 4/64

識別記号
MFG

庁内整理番号

FI
C08F 4/64

技術表示箇所
MFG

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第3部門第3区分
【発行日】平成14年3月27日(2002. 3. 27)

【公開番号】特開平9-40714
【公開日】平成9年2月10日(1997. 2. 10)
【年通号数】公開特許公報9-408
【出願番号】特願平7-192793
【国際特許分類第7版】

C08F 10/06

C07F 7/10

7/18

C08F 4/64 MFG

【F I】

C08F 10/06

C07F 7/10 F

S

7/18 M

T

C08F 4/64 MFG

【手続補正書】

【提出日】平成13年12月7日(2001. 12. 7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】式(1)又は式(2)で表されるアミノアルコキシシラン。

$R^1_n Si(OR^2)_{3-n}(NR^3R^4)$ (1)

$R^1_n Si(OR^2)_{3-n}R^5$ (2)

(但し、 R^1 はメチル基、エチル基、 n -プロピル基、 i so-プロピル基、 n -ブチル基、 i so-ブチル基、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基からなる群から選ばれた炭化水素基を示し、 R^2 、 R^3 及び R^4 は炭素数1~8の炭化水素基を示し、 R^5 は環状アミノ基を示し、 n は0又は1である。)

【請求項2】該 R^2 がメチル基であることを特徴とする請求項1に記載のアミノアルコキシシラン。

【請求項3】式(1)又は式(2)において、 n が1であることを特徴とする請求項1~2に記載のアミノアル

コキシシラン。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題解決のための手段】本発明は、式(1)又は式(2)で表されるアミノアルコキシシランを提供する。

$R^1_n Si(OR^2)_{3-n}(NR^3R^4)$ (1)

$R^1_n Si(OR^2)_{3-n}R^5$ (2)

(但し、 R^1 はメチル基、エチル基、 n -プロピル基、 i so-プロピル基、 n -ブチル基、 i so-ブチル基、シクロペンチル基及びシクロヘキシル基からなる群から選ばれた炭化水素基を示し、 R^2 、 R^3 及び R^4 は炭素数1~8の炭化水素基を示し、 R^5 は環状アミノ基を示し、 n は0又は1である。)

また、本発明は、該 R^2 がメチル基であることを特徴とする上記のアミノアルコキシシランに関する。また、本発明は、式(1)又は式(2)において、 n が1であることを特徴とする上記のアミノアルコキシシランに関する。